СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕГУЛИРОВКИ ШАССИ MK12 ТЕЛЕВИЗОРОВ FUNAI TV-1400A/2000A/2100A (часть 1)

Сергей Угаров (Москва)

Модельный ряд «народной» марки FUNAI пополнился: на базе шасси MK12 выпущены телевизоры TV-1400A/2000A/2100A. В предлагаемой статье рассмотрены схемотехнические особенности нового шасси, а также описаны электрические регулировки, выполняемые после ремонта и замены элементов.

СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШАССИ MK12

Принципиальная электрическая схема шасси приведена на рис. 1, 2, 3.

Шасси MK12 построено на основе двух микросхем фирмы Mitsubishi – M61208FP (IC333) и M3727GM8-016FP (IC101). Многофункциональная микросхема M61208FP (рис. 1) выполняет следующие функции:

- усиление и демодуляцию сигналов промежуточной частоты (ПЧ) изображения и звука;
- обработку сигнала яркости;
- выделение и декодирование сигналов цветности систем PAL/SECAM/NTSC (линии задержки сигналов яркости и цветности встроены в видеопроцессор);
- регулировку яркости, контрастности, насыщенности и цветового тона;
- ограничение тока лучей, коммутацию внешних и внутреннего источников видеосигналов;
- формирование сигналов синхронизации для кадровой и строчной разверток;
- управление источником питания.

Назначение выводов микросхемы M61208FP приведено в таблице 1.

Сигнал ПЧ с вывода IF тюнера TU1 через предварительный усилитель на транзисторе Q1 и полосовой фильтр SF301 (38 МГц) поступает на дифференциальный вход (выводы 1, 64 IC333).

После усиления и демодуляции ПТЦС поступает на вывод 57 микросхемы IC333. Отсюда сигнал через повторитель Q221 и режекторные фильтры ПЧ звука CF221, CF222 подается на вход переключателя видеосигналов «внутренний/внешний» – вывод 36. На вывод 34 микросхемы подается внешний видеосигнал с соединителя JK701. Выбранный микроконтроллером IC101 по цифровой шине I2C видеосигнал обрабатывается в каналах яркости и цветности видеопроцессора и поступает на выход микросхемы (выводы 14…16), а оттуда, через соединители WH301A/WH301B, – на видеоусилители Q501…Q503, расположенные на плате кинескопа.

Звуковой сигнал обрабатывается следующим образом. Из ПТЦС (вывод 57 микросхемы IC333) с помощью фильтров CF251 и CF253 выделяется промежуточная частота звука (ПЧЗ). Необходимый фильтр выбирается сигналом SIF0 микроконтроллера (вывод 36). Затем ПЧЗ поступает на вход усилителя-ограничителя (вывод 47 микросхемы IC333), демодулируется и с вывода 53 микросхемы через буферы на транзисторах Q702, Q703 подается на выводы УМЗЧ (IC801, IC802) (рис. 2). Внешние звуковые сигналы поступают через буферы Q701 и Q704. Источник сигналов выбирается микроконтроллером (сигнал EXT-L с вывода 4).

Двухканальный усилитель УМЗЧ, кроме своей основной функции, обеспечивает регулировку громкости (выводы 5 микросхем IC801, IC802) и блокировку звука MUTE (выводы 7 микросхем IC801, IC802). Необходимые управляющие сигналы формирует микроконтроллер IC101 (выводы 6 и 5).

Многофункциональная микросхема IC333 получила дополнительные возможности, которые позволили возложить на нее ряд функций управления питанием узлов шасси, ранее выполнявшихся микроконтроллером. Микросхема имеет три стабилизатора напряжения: +5 В (вывод 39), +7 В (вывод 41) и +8,7 В (вывод 33), которые питаются через вывод 55 микросхемы. На этот вывод поступает напряжение +8,7 В от параметрического стабилизатора на элементах R301, R302, D302, подключенного к вторичному каналу с напряжением +26 В через ключ на транзисторе Q672.

Схема управления питанием работает следующим образом. Как только телевизор подключается к бытовой сети, во вторичных цепях источника питания, в том числе и на выходе канала с напряжением +26 В, появляются выходные сигналы. Включается один из стабилизаторов напряжения +5,7 В микросхемы IC333 (вывод 41). В результате опорное напряжение поступает на базу транзистора Q102, и на коллекторе транзистора появляется дежурное напряжение +5 В, которым питаются микроконтроллер и ЭСППЗУ. В это же время микросхема IC333 формирует сигнал сброса (вывод 42) для инициализации микроконтроллера (вывод 25). На выводе 35 микросхемы IC101 формируется высокий потенциал (сигнал P-ON-CTL), который поступает на источник питания, переключая его в рабочий режим, и на вывод 61 микросхемы IC333. Микросхема включает стабилизаторы напряжения +5,7 В (вывод 39) и +8,7 В (вывод 33). В результате на выходах токовых усилителей Q681 и Q682 появляются напряжения +7,9 и +5 В, которыми питаются синхропроцессор микросхемы IC333 и другие узлы шасси. Если с пульта дистанционного управления (ПДУ) поступает команда на переключение в дежурный режим, сигнал P-ON-CTL становится пассивным (низкий потенциал),

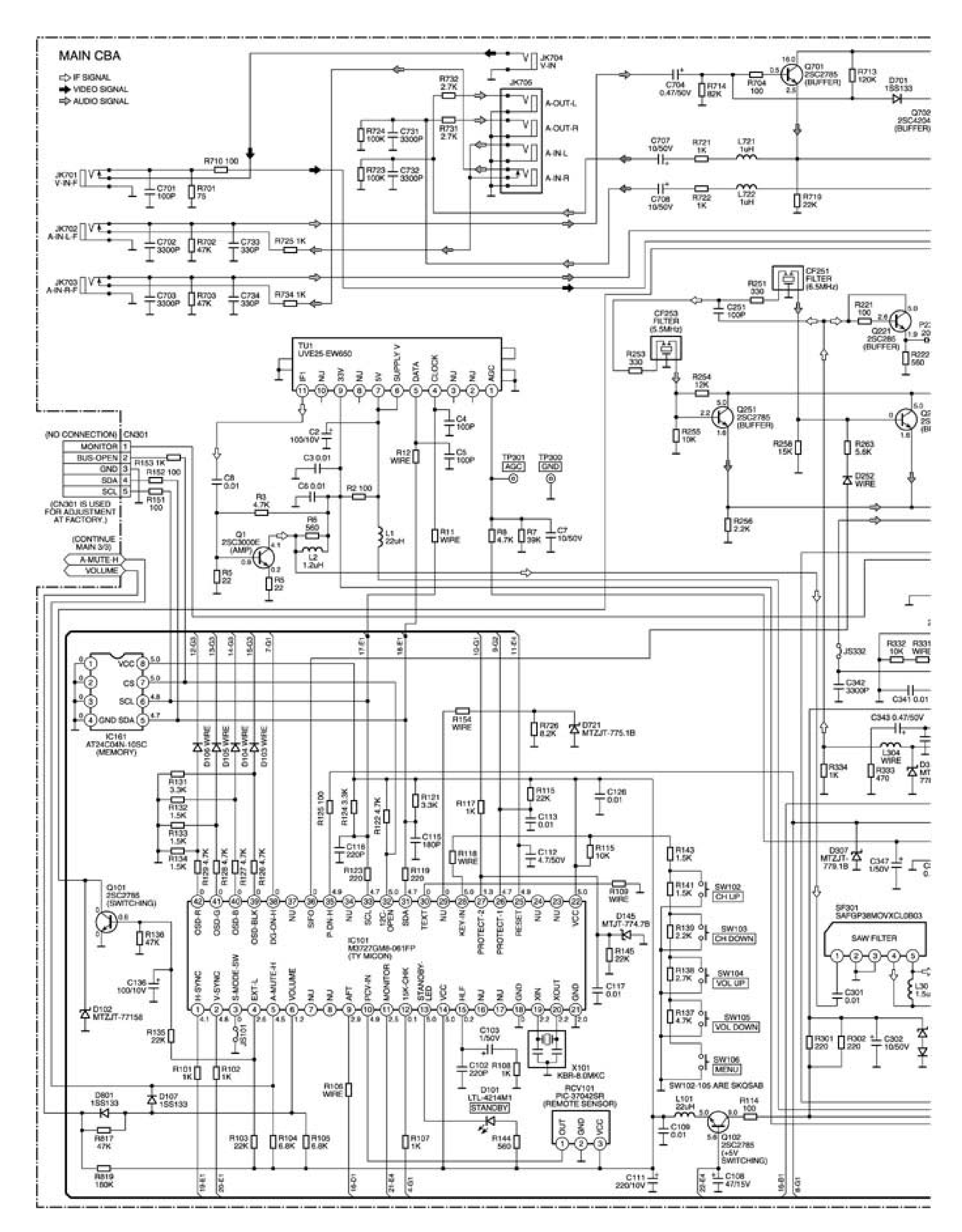


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема тюнера, микроконтроллера, радиоканала и видеопроцессора

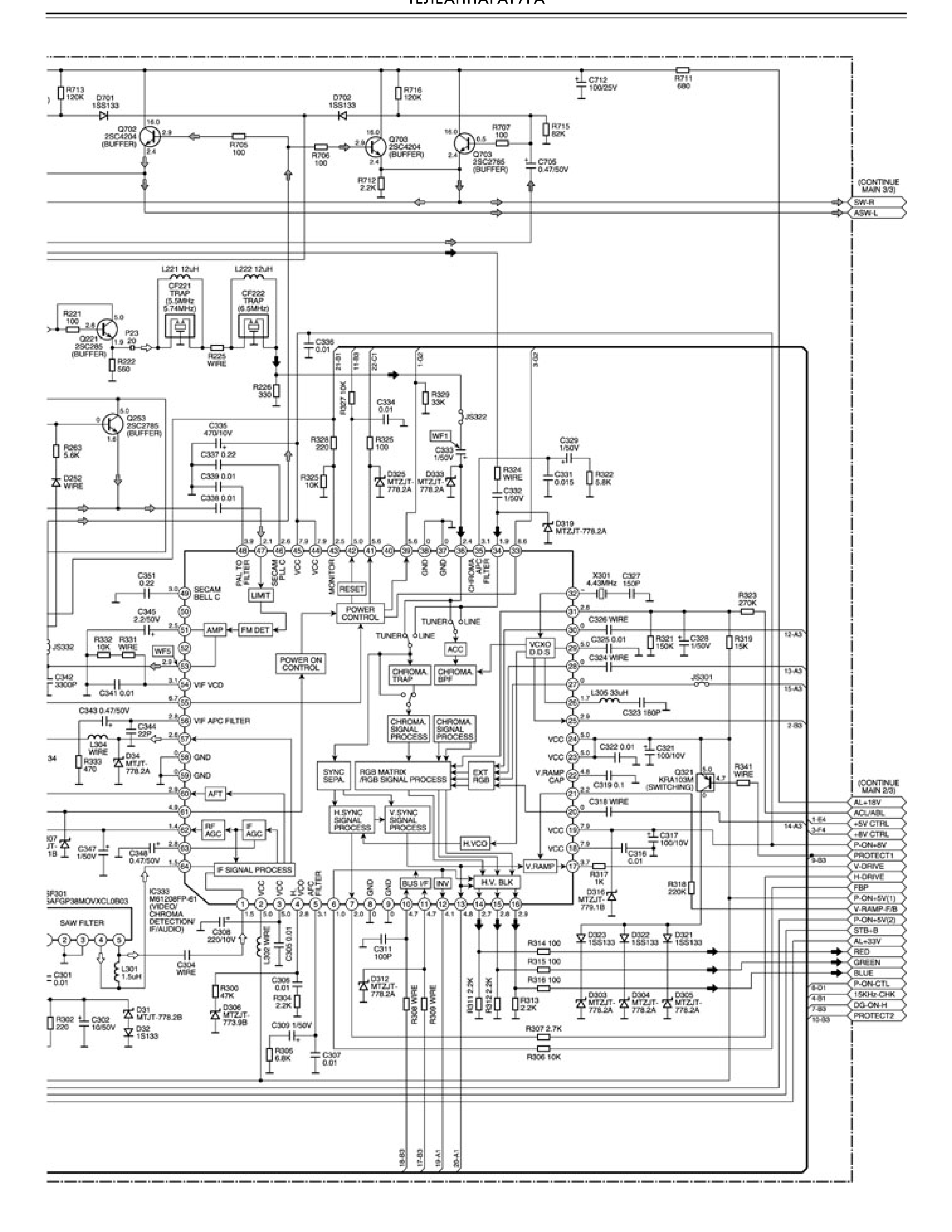

(CONTINUE MAIN 3/3)
SW-R
ASW-L
(CONTINUE MAIN 2/3)
AL+18V
ACL/ABL
+5V CTRL
+8V CTRL
P-ON+8V
PROTECT1
V-DRIVE
H-DRIVE
FBP
P-ON+5V(1)
V-RAMP-F/B
P-ON+5V(2)
STB+B
AL+33V
RED
GREEN
BLUE
P-ON-CTL
15KHz-CHK
DG-ON-H
PROTECT2
IC333 M61208FP-61 (VIDEO/ CHROMA DETECTION/ IF/AUDIO)
SAW FILTER
IF SIGNAL PROCESS
RGB MATRIX /RGB SIGNAL PROCESS
SYNC SEPA.
H.SYNC SIGNAL PROCESS
V.SYNC SIGNAL PROCESS
CHROMA SIGNAL PROCESS
CHROMA TRAP
CHROMA BPF
POWER CONTROL
POWER ON CONTROL
FM DET
EXT RGB
H.V. BLK
V.RAMP
H.VCO
BUS I/F
VCXO D-D-S
Q702 2SC4204 (BUFFER)
Q703 2SC4204 (BUFFER)
Q703 2SC2785 (BUFFER)
Q221 2SC285 (BUFFER)
Q253 2SC2785 (BUFFER)
Q321 KRA103M (SWITCHING)
X301 4.43MHz

Таблица 1. *Назначение выводов микросхемы M61208FP*

Номр вывода	Сигнал	Режим по постоянному току, В	Описание
1	VIF IN	1,5	Вход 1 сигнала ПЧ
2	VIF-VCC1	5,0	Напряжение питания +5 В
3	VIF-VCC2	5,0	
4	H. VCO	2,8	Фильтр ГУН (схема ФАПЧ строчной развертки)
5	AFC FILTER	3,1	Фильтр АПЧ
6	FBP IN	1,0	Вход СИОХ
7	H OUT	2,0	Выход импульсов запуска строчной развертки
8, 9	GND	0	Общий
10	SDA	4,7	Шина данных интерфейса I^2C
11	SCL	4,7	Шина синхронизации интерфейса I^2C
12	INV. FBP-OUT	4,1	Выход строчных синхроимпульсов для синхронизации OSD
13	V-PULSE OUT	4,6	Выход кадровых синхроимпульсов для синхронизации OSD
14	R-OUT	2,7	Выходы видеосигналов RGB
15	G-OUT	2,8	
16	B-OUT	2,9	
17	V-OUT	3,7	Выход пилообразных импульсов кадровой развертки
18, 19	VCC	7,9	Напряжение питания +8 В
20	B-IN	0	Вход внешнего видеосигнала B
21	V-RAMP FEDBACK	2,2	Вход сигнала обратной связи кадровой развертки
22	V RAMP CAP	4,8	Конденсатор ГПН кадровой развертки
23, 24	VCC	5,0	Напряжение питания +5 В
25	FSC-OUT	2,9	Выход сигнала поднесущей цветности
26	DDS FILTER	1,7	Фильтр ГУН канала цветности
27	FAST BLK	0	Вход «врезки» внешнего сигнала RGB
28	G-IN	0	Вход внешнего сигнала G
29	DDS DECOUPLING	5,0	Развязывающий конденсатор ГУН канала цветности
30	R-IN	0	Вход внешнего сигнала R
31	ACL/ABCL	2,8	Вход схемы ограничения тока лучей/контроля темнового тока лучей
32	X-TAL	–	Кварцевый резонатор 4,43 МГц канала цветности
33	8.7 REG OUT	8,6	Выход стабилизатора напряжения +8,7 В
34	EXT/C IN	1,9	Вход внешнего видеосигнала/сигнала цветности
35	CHROMA APC FILTER	3,1	Фильтр блока цветности
36	TV/Y IN	2,4	Выход для управления стабилизатором напряжения +5 В
37, 38	GND	0	Общий
39	5.7 REG OUT	0	Выход стабилизатора напряжения +5,7 В
40	Y-SW OUT	–	Не используется
41	MCU 5.7V OUT	5,6	Выход стабилизатора +5,7 В (напряжение питания микроконтроллера и ЭСППЗУ)
42	MCU RESET	5,0	Выход сигнала инициализации микроконтроллера
43	MONITOR	2,5	Выход контрольного сигнала на соединитель CN301
44, 45	VCC	7,9	Напряжение питания +8 В
46	SECAM PLL	2,6	ФАПЧ декодера SECAM
47	SIF LIMITER-IN	2,1	Вход усилителя-ограничителя ПЧ звука
48	PAL ID FILTER	3,9	Фильтр идентификации сигнала PAL
49	SECAM BELL C	3,0	Конденсатор клеш-фильтра сигнала SECAM
50	AUDIO OUT	–	Выход звукового сигнала (не используется)
51	AUDIO BYPASS	2,5	Фильтр звукового тракта
52	EXT AUDIO IN	–	Вход внешнего звукового сигнала (не используется)
53	FM DETECT OUT	2,9	Выход FM-демодулятора звукового сигнала

Таблица 1. *Продолжение*

Номр вывода	Сигнал	Режим по постоянному току, В	Описание
54	VIF VCO-FB	3,1	Фильтр ГУН
55	VREG VCC	8,7	Напряжение питания +9 В для внутренних стабилизаторов
56	VIF APC FILTER	2,8	Фильтр схемы АПЧ видеотракта
57	VIDEO OUT	2,6	Выход ПТЦС
58, 59	GND	0	Общий
60	AFT OUT	2,9	Выход сигнала схемы АПЧ
61	P-ON CONTROL	4,9	Вход сигнала включения/выключения источника питания
62	RF AGC OUT	1,4	Выход ВЧ АРУ для тюнера
63	IF AGC FILTER	2,8	Конденсатор постоянной времени АРУ
64	VIF IN	1,5	Вход 2 сигнала ПЧ

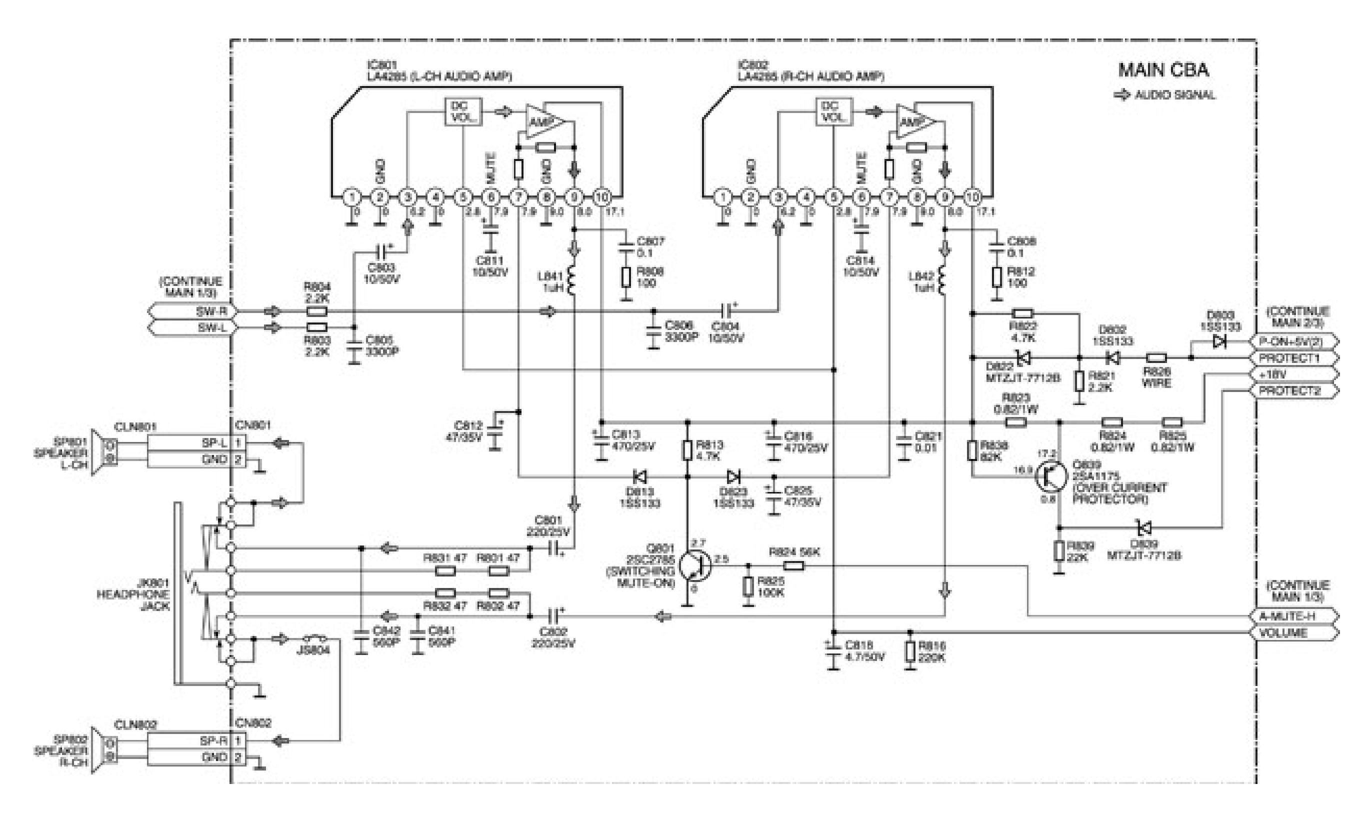


Рис. 2. *Принципиальная электрическая схема УМЗЧ*

указанные стабилизаторы, кроме дежурного (вывод 41) выключаются, отключается строчная развертка и, соответственно, высокое напряжение.

Источник питания шасси реализован на дискретных элементах по схеме блокинг-генератора. Для запуска схемы на затвор мощного полевого транзистора Q601 подается положительное смещение через цепь R620, R602…R604, R621, подключенную к выходу сетевого выпрямителя D605…D608, C610. Транзистор Q601 приоткрывается, через обмотку 4-6 трансформатора T601 течет ток, а на обмотке 1-2 появляется положительный потенциал, который прикладывается к затвору Q601. Это приводит к лавинообразному открытию Q601. После насыщения сердечника трансформатора потенциал на затворе Q601 становится отрицательным, что приводит к его запиранию. Частота работы блокинг-генератора и ширина импульсов определяются параметрами цепи C611, R606…R612, индуктивностью обмотки 1-2 T601 и регулирующими цепями, подключенными к затвору Q601. Регулирующие цепи изменяют рабочую частоту блокинг-генератора для стабилизации выходных напряжений. Они же переключают источник из рабочего режима в дежурный.

Выходные напряжения источника питания стабилизированы за счет отрицательной обратной свя-

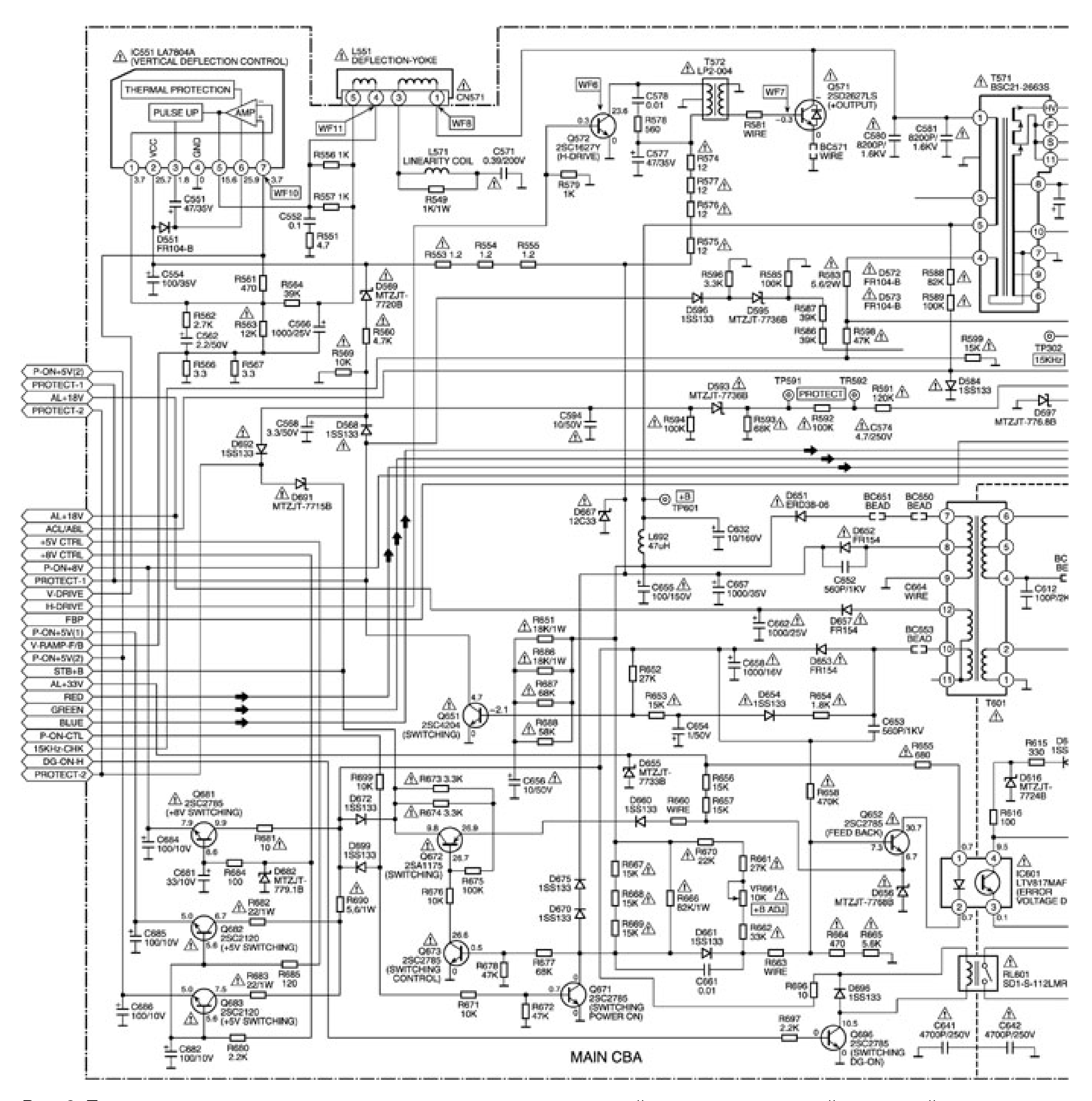


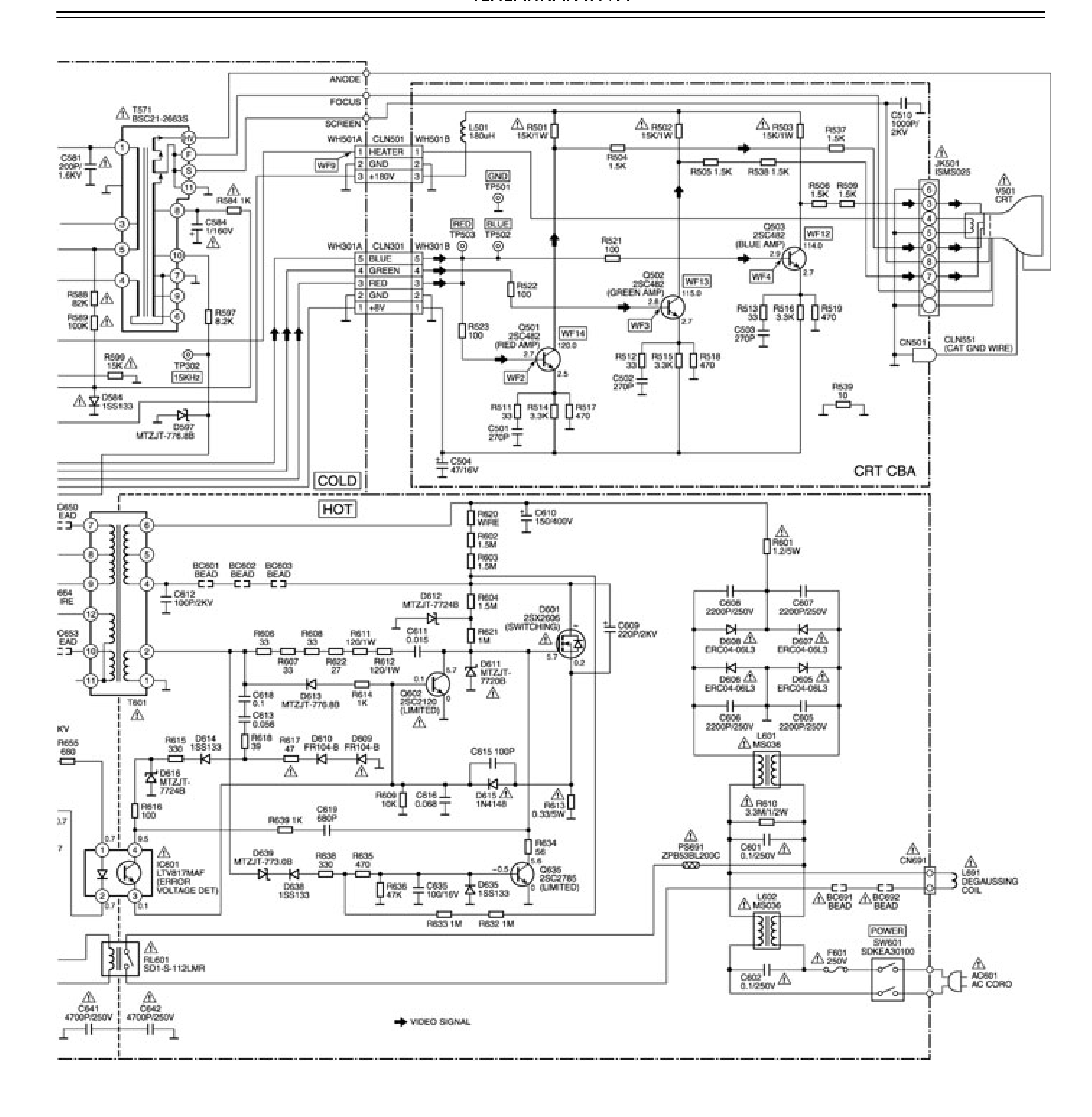
Рис. 3. *Принципиальная электрическая схема источника питания, устройств контроля строчной и кадровой развертки и видеоусилителя*

зи: +114 В (анод D651) – (R661…R670, VR661) – Q652 – IC601 – Q602. Переход в дежурный режим происходит по сигналу P-ON-CTRL с вывода 35 микроконтроллера. Сигнал через ключ Q671 шунтирует цепь обратной связи.

Защита от перегрузки силового ключа выполнена на транзисторе Q602. При превышении его номинального тока положительный потенциал с резистора R613 открывает транзистор Q602, в результате чего шунтируется затвор транзистора Q601. В аварийных ситуациях (в случае значительного увеличения выходных напряжений источника) стабилитрон D613, подключенный к обмотке 1-2 T601, начинает проводить ток, которым также отпирается ключ Q602 и силовой ключ запирается.

На выходе источника питания формируются следующие напряжения:

- +105/114 В (+B) – питание строчной развертки;
- +25 В – питание микросхем IC101 и IC333 (через соответствующие цепи), кадровой развертки и драйвера строчной развертки;
- +18 В – питание УМЗЧ;
- +10 В – питание радиоканала, видеопроцессора и синхропроцессора микросхемы IC333.



Микроконтроллер M3727GM8 (IC101) представляет собой 8-битный телевизионный контроллер с генератором OSD и декодером субтитров. Последняя функция на шасси MK12 не используется (вход декодера – вывод 17). Назначение выводов микросхемы приведено в таблице 2.

Для контроля за работой основных узлов шасси используются выводы 25 и 26 микроконтроллера. На выводе 26 микросхемы IC101 формируется сигнал защиты PROTECT-1 (активный – низкий уровень) в следующих случаях:

- отсутствует питание видеоусилителей (напряжение +180 В);
- отсутствует питание кадровой развертки (напряжение +25 В на выводе 2 микросхемы IC551);
- отсутствует питание УМЗЧ (напряжение +18 В на выводах 10 микросхем IC801 и IC802);
- отсутствует напряжение на обмотке 10-11 трансформатора T601, от которой питаются стабилизаторы напряжения +8 и +5 В (два канала).

На выводе 25 формируется сигнал защиты PROTECT-2 (активный – высокий уровень) при значительном увеличении напряжений +180, +12 и +10 В (STB+B). Кроме того, сигнал защиты вырабатывается

Таблица 2. *Назначение выводов микросхемы*

Номер вывода	Сигнал	Режим по постоянному току, В	Описание
1	H-SYNC	4,1	Вход строчных синхроимпульсов для генератора OSD
2	V-SYNC	4,8	Вход кадровых синхроимпульсов для генератора OSD
3	S-MODE-SW	0	Не используется
4	EXT-L	2,8	Сигнал переключения источника звукового сигнала (внутренний/внешний)
5	A-MUTE-H	4,5	Выход сигнала блокировки звука
6	VOLUME	1,2	Выход сигнала регулировки громкости
7, 8	NU	–	Не используются
9	AFT	2,9	Вход схемы АПЧ
10	RCV-IN	4,9	Вход сигнала дистанционного управления
11	MONITOR	2,5	Сигнал контроля. Используется для заводской настройки
12	15K CHK	0,1	Вход контроля частоты строчной развертки
13	STNDBY-LED	13	Выход управления светодиодом дежурного режима
14	VCC	5,0	Напряжение питания +5 В
15	HLF	0,2	Фильтр
16	NU	–	Не используется
17	NU	–	Вход декодера субтитров (не используется)
18	GND	0	Общий
19	X IN	2,2	Выводы для подключения кварцевого резонатора
20	X OUT	2,2	
21	GND	0	Общий
22	VCC	5,0	Напряжение питания +5 В
23, 24	NU	–	Не используются
25	RESET	4,9	Вход сигнала сброса
26	PROTECT-1	4,7	Вход схемы защиты 1
27	PROTECT-2	1,3	Вход схемы защиты 2
28	KEY-IN	5,0	Вход сигнала от клавиатуры
29	NU	–	Не используется
30	TEXT	0	Не используется
31	SDA	4,7	Шина данных интерфейса I^2C
32	I2C-OPEN	5,0	Выход сигнала разрешения обмена по интерфейсу I^2C (для ЭСППЗУ)
33	SCL	4,7	Тактовая шина интерфейса I^2C
34	NU	–	Не используется
35	P-ON-H	4,9	Выход сигнала включения питания
36	SIF0	0	Выход сигнала переключения ПЧЗ
37	NU	–	Не используется
38	DG-ON-H	0	Выход сигнала управления схемой размагничивания кинескопа
39	OSD-BLK	0	Сигнал «врезки» видеосигналов OSD
40	OSD-B	0	Выход видеосигнала OSD-B
41	OSD-G	0	Выход видеосигнала OSD-G
42	OSD-R	0	Выход видеосигнала OSD-R

при перегрузке цепи питания УМЗЧ. Его формирует датчик на элементах R823, R838, R839, Q839 (рис. 2).

Синхроселектор, задающие генераторы и схемы синхронизации кадровой и строчной разверток находятся в микросхеме IC333. Импульсы запуска строчной развертки и кадровые пилообразные импульсы с выходов микросхемы (выводы 7 и 17) поступают на соответствующие выходные каскады. Строчная и кадровая развертки реализованы по стандартным схемам, и каких-либо особенностей не имеют.

Для контроля за строчной разверткой с обмотки 4-7 строчного трансформатора (ТДКС), от которой питается подогреватель кинескопа, снимаются СИОХ и через делитель R598, R599 подаются на вывод 12 микроконтроллера IC101.

Продолжение следует.

Литература

Funai. Service Manual. TV-1400A/2100A MK12.